

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/036287 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02B 27/22

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013102

(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 14 日 (14.10.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2002-3000302002 年 10 月 15 日 (15.10.2002) JP  
特願 2003-75446 2003 年 3 月 19 日 (19.03.2003) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ  
株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒  
545-8522 大阪府 大阪市 阿倍野区長池町 2 番 2 号  
Osaka (JP).

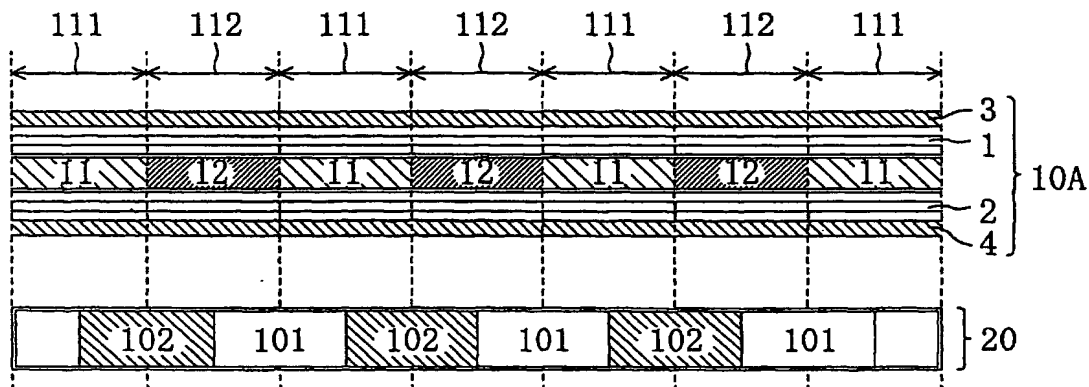
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福島 浩  
(FUKUSHIMA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒 639-1054 奈良県大和郡山市 新町 9 1 1-1 5 Nara (JP). 高谷 知  
男 (TAKATANI, Tomoo) [JP/JP]; 〒 630-8001 奈良県  
奈良市 法華寺町 2 8 1-6 Nara (JP). 和田 正一  
(WADA, Masakazu) [JP/JP]; 〒 619-0232 京都府 相楽郡  
精華町 桜が丘 4-6-1 5 Kyoto (JP).(74) 代理人: 前田 弘, 外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒 550-  
0004 大阪府 大阪市 西区鞠本町 1 丁目 4 番 8 号 本町  
中島ビル Osaka (JP).(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,  
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,  
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有])

(54) Title: PARALLAX BARRIER ELEMENT, METHOD OF PRODUCING THE SAME, AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: パララックスバリア素子、その製造方法および表示装置



(57) Abstract: A parallax barrier element has a pair of transparent electrode substrates each having a transparent electrode formed on them. In the gap between the pair of transparent electrode substrates, there are formed a barrier light-shielding portion for separating light of a first image viewable from a first direction and light of a second image viewable from a second direction that is different from the first direction, and a transmission portion for allowing the transmission of the first image and the second image. A liquid crystal layer is formed in the barrier light-shielding portion, and a translucent resin layer is formed in the transmission portion.

(57) 要約: パララックスバリア素子は、透明電極がそれぞれ形成された一対の透明電極基板を有する。一対の透明電極基板の間隙には、第 1 方向から視認される第 1 画像の光および前記第 1 方向と異なる第 2 方向から視認される第 2 画像の光をそれぞれ分離するバリア遮光部と、前記第 1 画像の光および前記第 2 画像の光をそれぞれ透過させる透過部とが形成されている。バリア遮光部には液晶層が形成され、透過部には透光性の樹脂層が形成されている。



GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

## パララックスバリア素子、その製造方法および表示装置

## 5 技術分野

本発明は、特殊な眼鏡を必要とせずに、複数の視点に対して異なる画像および同じ画像を切り換えて視認可能とするパララックスバリア素子およびその製造方法に関する。また本発明は、パララックスバリア素子を備えた表示装置に関する。

## 10 背景技術

従来、眼鏡を利用せずに三次元画像を表示する方式として種々の方式が提案されている。このような方式の一つとして、レンチキュラーレンズ方式が知られている。レンチキュラーは、多数の小さなレンズが組み込まれたものであり、レンチキュラーを用いて右目用画像を右目に、左目用画像を左目に到達するように、光の進行方向を制御している。しかしながら、レンチキュラーレンズ方式では、一般的には、  
15 三次元画像と二次元画像を切り換えて表示することができないという問題点があった。

三次元画像の他の表示方式としては、パララックス（視差）バリア方式が提案されている。この方式では、バリアストライプと呼ばれる細かいストライプ状の遮光  
20 スリットが用いられる。例えば、遮光スリットの後方の一定間隔離れた位置に、ストライプ状の右目用画像および左目用画像を交互に表示し、遮光スリットを介して見ることにより、観察者の右目には右目用画像のみを届け、左目には左目用画像のみを届けるように設定する。これにより、眼鏡無しで立体画像を見ることができる。このような方式では、バリアとしての遮光部と透過部とが固定されている。したが  
25 って、二次元画像を見ようとした場合、遮光部が障害となるので、明るい二次元画像が得られないという問題点があった。

特開平 5 - 1 2 2 7 3 3 号公報には、一方の液晶表示パネルには三次元画像を表示し、他方の液晶表示パネルを用いて電子的にバリアストライプ像を発生させて、三次元画像を立体視する方法が開示されている。この方法によれば、二次元画像を

表示させる場合には、目障りとならないようにバリアストライプ像を消去させて表示することができる。このため、明るく且つ見やすい二次元画像を表示することができ、三次元画像と二次元画像の切り換えが可能となる。このような技術の場合、バリアストライプ像を表示するための液晶表示パネルの透明電極形状を、バリアストライプの形状に応じてパターンニングする必要がある。特に、透明電極のパターンニングには、エッチングなどにより行う必要があるので、微細な電極パターンを形成しようとする、しばしば断線が発生して、歩留まりが低下するという問題点があった。

特開平 8-76110 号公報には、液晶パネルとパターンニングされた偏光素子とを組み合わせて、バリアストライプを発生させ、画像を立体視する方法が開示されている。図 7 は、特開平 8-76110 号公報に記載された三次元画像表示装置の概略を示す断面図である。図 7 を参照しながら特開平 8-76110 号公報に開示された三次元画像表示装置を説明する。

バリアストライプを発生させるための液晶パネル 10 B は、右目用画像の画素部 101 および左目用画像の画素部 102 を備えた画像表示手段 20 B の前面に設けられている。液晶層 33 は、例えばガラスなどからなる基板 31, 32 に挟持されている。下基板 32 と画像表示手段 20 B との間には、偏光板 34 が設けられている。

上基板 31 の上面には、パターンニングされた偏光板 30 B が配置されている。偏光板 30 B は、偏光機能を有する偏光領域 51 と偏光機能を持たない無偏光領域 52 とに分割された、ポリビニルアルコールからなる偏光フィルム（以下、「PVA フィルム」と記述する）50 を有している。PVA フィルム 50 は、例えばトリアセチルセルロース（以下「TAC」と記述する）やガラスなどからなる透明支持板 60 で挟持されている。これにより、パターンニングされた偏光板 30 B が形成される。

図 8 は、特開平 8-76110 号公報に記載された三次元画像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。図 8 を参照しながら、三次元画像の表示原理を説明する。偏光板 34 の偏光方向と偏光板 30 B の偏光領域 51 における偏光方向とが直交するように設定する。液晶パネル 10 B に電圧を印加して、液

晶層 3 3 中の液晶分子を立ち上がらせることにより、偏光領域 5 1 がバリアとなる。また、無偏光領域 5 2 は、偏光方向に関わらず、光を透過させる。したがって、偏光領域 5 1 を画素部 1 0 1, 1 0 2 に対するパララックスバリアとなるように形成することにより、パララックスバリア方式による三次元画像を表示することができる。

図 9 は、特開平 8 - 7 6 1 1 0 号公報に記載された三次元画像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図である。図 9 を参照しながら二次元画像の表示原理について説明する。液晶パネル 1 0 B の電圧無印加状態では、偏光領域 5 2 が光透過可能な状態となる。したがって、偏光領域 5 2 はバリアとならずに、液晶パネル 1 0 B の全面から光が透過する。このような状態によって、画素部 1 0 1, 1 0 2 の表示画像を二次元画像とすることにより、二次元画像を観察することができる。

特開平 8 - 7 6 1 1 0 号公報の技術により、微細なバリアストライプパターンであっても、偏光板 3 0 B をパターンニングすることにより、電極パターンのエッチングが不要となる。したがって、断線不良が発生せずに、複雑な形状のバリアストライプパターンを形成することができ、二次元画像と三次元画像とが電氣的に切り換え可能な立体画像表示装置を提供することができる。

しかし、特開平 8 - 7 6 1 1 0 号公報に開示された偏光板 3 0 B は、以下の製造上の欠点がある。偏光板 3 0 B の製造工程を説明する。延伸させた P V A フィルム 5 0 をガラスや T A C などの透明支持体 6 0 に貼り付け、P V A フィルム 5 0 上にレジスト膜を形成する。偏光機能を付与させたくない部分 5 2 をマスキングした後、偏光機能を付与するヨウ素あるいは二色性染料で P V A フィルム 5 0 の露出部分 5 1 を染色する。

有機高分子（樹脂）フィルム、特に偏光フィルムとして用いられる P V A フィルム 5 0 は、ガラスなどの無機材料に比べ、熱や水分などに対して膨張・収縮し易く、寸法変動が大きい。したがって、粘着材を介して P V A を T A C 等の有機高分子系の基板に貼り付ける場合はいうまでもなく、寸法変動の小さいガラス基板に貼り付ける場合にさえ、粘着材層の横ズリにより寸法変動するおそれがある。

P V A フィルム上にレジストパターンをフォトリソ法により形成する場合には、

苛性ソーダ水溶液などの溶剤によるレジスト剥離工程やレジスト仮焼きなどの加熱工程が必要となる。そのため、レジスト（バリア）パターニングの設計寸法に対して、実際のレジストパターンの仕上がり寸法が変動し易く、バリアパターン設計寸法に対してズレが生じてしまう。また、バリアストライプパターンを形成した偏

5 光板 30B、液晶パネル 10B および左右目用の画像を表示する画像表示手段 20B は、所定の位置に精度良く配置することが必要であり、バリアストライプのパターンが微細化すればするほど位置精度は厳しくなる。

上記のように寸法変動が大きい PVA フィルム 50 をパターニングすると、寸法変動が大きいので、設計寸法に対して仕上がり寸法にズレが生じる。したがって、

10 バリアストライプパターンの寸法精度が悪くなり、さらにバリアストライプパターンと画像表示画素パターンとの勘合精度が悪くなるので、3D 画像表示に悪影響を及ぼしてしまうという問題点がある。

また、レジストにてパターニングされた PVA フィルム 50 上にヨウ素や二色性染料で染色するには、従来の液晶表示装置の製造プロセスにはない新たなプロセス

15 を導入する必要がある、製造が煩雑となるという別の問題点もある。

#### 発明の開示

本発明は、上記問題点に鑑みて完成されたものであって、その目的の一つは、従来の液晶表示装置の製造プロセスを用いて、微細なバリアパターンを寸法精度良く

20 形成することができ、且つバリアパターンを電氣的に表示および非表示することのできるパララックスバリア素子を提供することにある。

本発明のパララックスバリア素子は、透明電極がそれぞれ形成された一对の透明電極基板を有し、前記一对の透明電極基板の間隙には、第 1 方向から視認される第 1 画像の光および前記第 1 方向と異なる第 2 方向から視認される第 2 画像の光を

25 それぞれ分離するバリア遮光部と、前記第 1 画像の光および前記第 2 画像の光をそれぞれ透過させる透過部とが形成されているパララックスバリア素子であって、前記バリア遮光部には液晶層が形成され、前記透過部には透光性の樹脂層が形成されている。前記透光性の樹脂層は、典型的には、屈折率が略等方性である。

本発明のパララックスバリア素子は、透光性の樹脂で充填された領域と屈折率異

方性をもつ液晶材料が充填された領域に分割されている。偏光板にて直線偏光化された偏光は、透光性樹脂で充填された領域に入射すると、透光性樹脂層の屈折率が典型的には略等方性であるので、透光性樹脂層を透過してもそのままの偏光状態を保持する。

5 一方、屈折率異方性をもつ液晶材料が充填された領域では、液晶層に入射した偏光は、液晶層の配向状態に従って偏光状態が変化する。したがって、上記の構成により分割された領域に従って偏光状態を分離することができ、一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板を適当な軸配置となるように設定することにより、透過部とバリア遮光部とを形成することができる。

10 本明細書において「第1方向」および「第2方向」は、いずれも観察者の視線方向であり、互いに異なる方向である。例えば、ある観察者の左目による視線の方向と右目による視線の方向とは、互いに異なる方向であり、本明細書における「第1方向」および「第2方向」に相当する。また、複数の観察者、例えば表示面を右側から見る観察者と左側から見る観察者とでは、それぞれの視線方向が本明細書にお  
15 ける「第1方向」および「第2方向」に相当する。

本明細書において「第1方向から視認される第1画像」および「第2方向から視認される第2画像」は、互い異なる画像である。異なる画像を視認することによって、以下の利点がある。例えばある観察者の左目により視認される画像と右目により視認される画像とを異なる画像として、両眼視差による立体表示が可能となる。

20 但し、第1画像と第2画像は、相互に関連性を有していなくても良い。例えば、カーナビゲーションのディスプレイに道路交通情報の画像と、これとは関連性のないテレビ放送の画像とを同時に表示してもよい。これにより、運転席側のドライバーは道路交通情報の画像を見ながら、助手席側の同乗者はテレビ放送の画像を見ることができる。

25 また、「画像の光」とは、表示素子の画素部から出射された光のみならず、表示素子の画素部に入射して、画像を形成する光をも包含する。

前記バリア遮光部および前記透過部は、前記一对の透明電極基板に平行な面の面内一方向において交互に配置され、前記面内一方向における前記バリア遮光部の幅は、前記面内一方向における前記透過部の幅以上であることが好ましい。

バリア遮光領域は、第 1 画像と第 2 画像を表示するために、第 1 方向から視認される第 1 画像の光と第 2 方向から視認される第 2 画像の光とを分離する機能を持つ。例えば立体画像を表示するために、右目用画像の光と左目用画像の光とを分離する機能を持つ。しかし、バリア遮光部の幅が透過部の幅よりも狭い場合には、バ

5 リア遮光領域における画像光の分離機能が低下する。したがって、例えば立体画像を表示した場合、右目用画像光と左目用画像光が混じった状態で観察者が視認するので、二重像（クロストーク）が発生して、良好な立体画像を観察できないことがある。

バリア遮光領域の幅（ $L_b$ ）と透過部の幅（ $L_a$ ）を  $L_a \leq L_b$  の関係を満たす

10 ように設定することによって、バリア遮光領域は良好な画像光分離機能を発現する。したがって、例えば二重像（クロストーク）のない良好な立体画像を得ることができる。

前記液晶層は、誘電率異方性  $\Delta \epsilon$  が正の液晶材料を含む平行配向の液晶層であり、電圧無印加時における前記液晶層に入射する光の  $1/2$  波長、言い換えれば  $\lambda/2$

15 （ $\lambda$ ＝入射光波長）のレタデーションを有していても良い。これにより、液晶層に入射した偏光は、平行（ホモジニアス）配向の液晶層によって、偏光面を回転させることができるので、液晶層を透過する偏光と透光性樹脂を透過する偏光との偏光方向を分離することができる。したがって、一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板を適当な軸配置となるように設定することにより、透過部とバリア遮光部とを形

20 成することができる。

前記液晶層は、誘電率異方性  $\Delta \epsilon$  が負の液晶材料を含む垂直配向の液晶層であり、電圧印加時における前記液晶層に入射する光の  $1/2$  波長、言い換えれば  $\lambda/2$

（ $\lambda$ ＝入射光波長）のレタデーションを有していても良い。液晶層は、誘電率異方性  $\Delta \epsilon$  が負の液晶材料を用いた垂直配向であるので、パララックスバリア素子の透

25 明電極に電圧を印加することにより、配向状態は平行配向へと変化する。電圧印加時の液晶層のレタデーション（ $\lambda/2$ ）によって、偏光面が回転するので、液晶層を透過する偏光と透光性樹脂を透過する偏光との偏光方向を分離することができる。したがって、一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板を適当な軸配置となるように設定することにより、透過部とバリア遮光部とを形成することができる。



前記液晶層は、ねじれネマチック (Twisted Nematic) 配向液晶層であっても良い。これにより、液晶層に入射した偏光は、TN配向の液晶層の旋光性によって、偏光面を回転させることができるので、液晶層を透過する偏光と透光性樹脂を透過する偏光との偏光方向を分離することができる。したがって、一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板を適当な軸配置となるように設定することにより、透過部とバ

5 リア遮光部とを形成することができる。

前記一对の透明電極基板それぞれに形成された前記透明電極は、パターンニングされていない共通電極であることが好ましい。透過領域およびバリア遮光領域は、それぞれ透光性樹脂層と液晶層により形成されているので、透明電極の微細なパターン

10 ニングを必要としない。したがって、透明電極パターンを例えば線状とすることによる断線不良が発生しないので、製造歩留りを向上させることができる。

本発明のパララックスバリア素子は、前記一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板をさらに有しており、前記一对の偏光板は、それぞれの透過容易軸方向が互いに略平行であっても良い。一对の偏光板の透過容易軸方向が互いに略平行であるので、

15 一方の偏光板から透光性樹脂層に入射する偏光は、他方の偏光板を透過する。すなわち、透光性樹脂層の領域は透過領域となる。一方の偏光板から液晶層に入射する偏光は、液晶層のレタデーションによって偏光状態が変化するので、出射側の偏光板を透過しにくくなる。すなわち、液晶層の領域は遮光領域となる。したがって、透過領域とバリア遮光領域を形成することができる。なお、透過容易軸を以下では、

20 単に透過軸ともいう。

本発明のパララックスバリア素子は、前記一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板をさらに有しており、前記一对の透明電極基板のうちの少なくとも一方の透明電極基板と、前記少なくとも一方の透明電極基板に対向する前記偏光板との間隙に、入射光の  $1/2$  波長のレタデーションを有する位相差板 (以下、 $\lambda/2$  板ともい

25 う。) がさらに配置され、前記一对の偏光板は、それぞれの透過容易軸方向が互いに略直交していても良い。

一对の偏光板の透過容易軸方向がそれぞれ互いに略直交するので、偏光面が  $90^\circ$  回転するように  $\lambda/2$  板を配置することにより、透光性樹脂層を透過する偏光は、出射側の偏光板を透過する。すなわち、透光性樹脂層の領域は透過領域となる。

一方、液晶層のレタレーションが $\lambda/2$ であり、液晶層の配向方向と直交するように少なくとも一枚の $\lambda/2$ 板を配置した場合、液晶層を透過する偏光は、 $\lambda/2$ 板と液晶層のレタレーション $\lambda/2$ により、偏光面を $0^\circ$ もしくは $180^\circ$ 回転させるので、入射光の偏光方向は変化しない。一对の偏光板の透過容易軸方向がそれぞれ互いに略直交するので、液晶層を透過する偏光は、出射側の偏光板を透過しない。すなわち、液晶層の領域は遮光領域となる。したがって、良好な遮光性能をもつパララックスバリア素子を形成することができる。

前記透光性樹脂層は、前記一对の透明電極基板の間隙を一定に保つスペーサの機能を併せ持つことが好ましい。これにより、バリアパターンの形成と同時に、スペーサの形成を行うことができるので、製造工程が簡略化される。

本発明のパララックスバリア素子を製造する方法は、前記透明電極基板上に、透光性の樹脂材料を塗布する工程と、前記透光性樹脂材料に対して、フォトマスクを介した露光、現像および焼成の各処理を施して、前記透光性樹脂層を形成する工程とを有する。なお、前記透光性樹脂材料は、典型的には、屈折率が略等方性である。

本発明のパララックスバリア素子の製造方法によれば、ストライプ状やマトリクス状などにパターンニングされた透光性樹脂層が、フォトリソグラフィーで形成されるので、微細なバリアパターンをパターン寸法精度良く形成することができる。また、液晶表示装置の製造プロセスで一般的なフォトリソ工程を用いて形成することができるので、新たなプロセスを導入する必要がなく、製造が容易である。

本発明の表示装置は、本発明のパララックスバリア素子と、前記第1画像を構成する第1画素部および前記第2画像を構成する第2画素部を有する画像表示素子とを備える。画像表示素子が自発光型でない表示素子、例えば液晶表示素子の場合には、前記パララックスバリア素子および前記画像表示素子よりも観察者から離れて配置された光源をさらに備えることが望ましい。光源としては、冷陰極蛍光管などのランプをパララックスバリア素子や画像表示素子の面の下方に配置するエリアライト方式バックライト、ランプを導光板の端面に配置するエッジライト方式バックライトなどが挙げられる。

本発明の表示装置は、前記第1画素部が左目用画素部であり、前記第2画素部が右目用画素部であっても良い。これにより、立体表示と平面表示の切り換えが可能

な表示装置が得られる。

前記液晶層は、一対の前記透明電極に与えられる電気信号に従って遮光／透過が切り換えられることにより、第1の表示と第2の表示、例えば立体表示（三次元画像）と平面表示（二次元画像）とが切り換えて表示されることが好ましい。

- 5 遮光／透過の切り換えによる第1の表示と第2の表示との切り換えについて、立体表示と平面表示との切り換えを例にして説明する。一対の透明電極の間隙は、透光性の樹脂で充填された領域と屈折率異方性をもつ液晶材料が充填された領域に分割されている。光源からの光線は、偏光板にて直線偏光化される。パララックス
- 10 バリアを形成するための光シャッター機能を有するパララックスバリア素子に電圧を印加していない場合、直線偏光化された光源光（偏光）は、透光性樹脂で充填された領域に入射すると、透光性樹脂層の屈折率が典型的には略等方性であるので、透光性樹脂層を透過しても、そのままの偏光状態を保持して、パララックスバリア素子から出射する。

- 一方、屈折率異方性をもつ液晶材料が充填された領域は、液晶層の配向状態に従
- 15 って偏光状態が変化する。したがって、上記の構成により分割された領域に従って偏光状態を分離することができる。透過領域の出射光の偏光方向と偏光板の透過軸とが合うように、偏光板を配置することにより、透過部とバリア遮光部とを形成することができる。さらに、左目用画素部および右目用画素部をそれぞれ有する画像表示素子と組み合わせることにより、立体画像を表示することができる。

- 20 光シャッター機能を有するパララックスバリア素子による二次元画像表示時（平行またはTN配向の場合には電圧印加時、垂直配向の場合には電圧無印加時）の場合には、一対の透明電極基板間に充填された液晶分子は立ち上がるので、パララックスバリア素子に入射した直線偏光は、液晶層の屈折率異方性の影響を受けることなく、そのままの偏光状態でパララックスバリア素子から出射する。つまり、液晶
- 25 材料が充填された領域を出射する偏光は、透光性樹脂が充填された領域を出射する偏光と偏光状態が同一であるので、両方の領域を出射する偏光は、パララックスバリア素子の出射側に配置された偏光板を透過することができる。したがって、パララックスバリアは消失し、明るく見やすい二次元画像を表示することができる。

このようにして、液晶材料が充填されたバリア遮光領域は、透明電極に与えられ

る電気信号によって遮光／透過が切り換えられ、これにより、表示装置は、三次元画像と二次元画像を切り換えて表示することができる。

本発明の表示装置は、両眼視差を利用した上記の立体画像表示装置としてだけでなく、表示画面の左右の観察者がそれぞれ異なる画像を見ることができるディスプレイに利用することができる。例えば、本発明の表示装置をカーナビゲーションのディスプレイに利用した場合、パララックスバリア素子の光シャッター機能を有効にしたとき、運転席側のドライバーと助手席側の同乗者とが異なる画像を見ることができ、パララックスバリア素子の光シャッター機能を無効にしたとき、ドライバーと同乗者とが同じ画像を見ることができるようにしても良い。

10

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、実施形態 1 の立体画像表示装置の概略を示す断面図である。

図 2 は、実施形態 1 の立体画像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

15 図 3 は、実施形態 1 の立体画像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

図 4 は、実施形態 2 の立体画像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

20 図 5 は、実施形態 2 の立体画像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

図 6 は、実施形態 4 の立体画像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

図 7 は、特開平 8－7 6 1 1 0 号公報に記載された三次元画像表示装置の概略を示す断面図である。

25 図 8 は、特開平 8－7 6 1 1 0 号公報に記載された三次元画像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

図 9 は、特開平 8－7 6 1 1 0 号公報に記載された三次元画像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら、立体画像表示装置を例にして本発明の実施形態を説明する。但し、本発明の表示装置は以下の立体画像表示装置に限定されるものではない。例えば複数の観察者に異なる画像を表示する表示装置であっても良い。この  
5 場合、それぞれの画像の光が、所定の距離をおいた複数の観察者のそれぞれが観察すべき画像として分離されるように、パララックスバリア素子の遮光部と透過部の配置パターンを適宜設定すれば良い。

#### (実施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 の立体画像表示装置の概略を示す断面図である。本実施形態  
10 の立体画像表示装置は、光シャッター機能を有するパララックスバリア素子 10 A と、パララックスバリア素子 10 A の背面側（観察者側に対して反対側、以下同じ）に設けられた画像表示素子 20 と、画像表示素子 20 よりも背面側に配置されたバックライト（不図示）とを備える。画像表示素子 20 は、右目用画像を表示する画素部 101 と、左目用画像を表示する画素部 102 とを有する。

15 パララックスバリア素子 10 A は、例えば透明電極を備えたガラスなどからなる一対の透明電極基板 1、2 と、一対の透明電極基板 1、2 の外側に設けられた一対の偏光板 3、4 とを有する。一対の透明電極基板 1、2 は、それぞれ対向する面に、所定の方向に配向処理された配向膜（図示せず）を有する。以下、パララックスバリア素子 10 A を液晶パネルとも呼ぶ。

20 液晶パネル 10 A は、右目用画像を表示する画素部 101 からの光および左目用画像を表示する画素部 102 からの光を分離するバリア遮光領域 111 と、右目用画像を表示する画素部 101 からの光および左目用画像を表示する画素部 102 からの光をそれぞれ透過させる透過領域 112 とを有する。一対の透明電極基板 1、2 の間隙のバリア遮光領域 111 には、液晶層 11 が形成されている。

25 また、一対の透明電極基板 1、2 の間隙の透過領域 112 には、屈折率が略等方性の透光性樹脂層 12 が形成されている。なお、透光性樹脂層 12 は、一対の透明電極基板 1、2 の間隙を一定に保つスペーサとしての機能を併せ持っている。

ここで、バリア遮光領域 111 の幅 ( $L_b$ ) と、透過領域 112 の幅 ( $L_a$ ) とは、 $L_a \leq L_b$  の関係を満たしている。これにより、クロストークのない良好な立

体画像を得ることができる。なお、この点については、後述の実施例にて詳述する。

本実施形態では、液晶パネル 10A は画像表示素子 20 の前面に配置されている。但し、バックライトを光源として用いる液晶表示装置などの表示装置においては、言い換えれば EL (エレクトロ・ルミネセンス) 表示装置などの自発光型表示装置  
5 以外の表示装置においては、液晶パネル 10A と画像表示素子 20 の前後配置が反転しても何ら差し支えない。例えば、観察者側から、画像表示素子 20、液晶パネル 10A、バックライト (光源) の順で配置されていても良い。

次に、図 2 および図 3 を参照しながら、本実施形態の立体画像表示装置の表示原理について説明する。なお、本実施形態では、誘電率異方性が正の液晶材料を含む  
10 平行 (ホモジニアス) 配向の液晶層 11 であって、電圧無印加時において  $\lambda/2$  のレタデーションを有する場合について説明する。

図 2 は、本実施形態の立体画像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。図 2 を参照しながら、パララックスバリア素子として機能する液晶  
15 パネル 10A に電圧が印加されていないとき、言い換えれば三次元画像表示のときの表示原理を説明する。偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されている。また、液晶層 11 の配向方向は、偏光板 3, 4 の透過軸方向に対して、望ましくは  $45^\circ$  に設定されている。なお、図 2 において、X または Y で表される記号は、偏光面の方向をそれぞれ表し、記号 X と記号 Y はそれぞれの偏光面が略直交することを表している。

まず、液晶層 11 を透過する光について説明する。下側偏光板 4 によって直線偏  
20 光化された光は、液晶層 11 に入射すると、液晶層 11 のレタデーション ( $\lambda/2$ ) によって、偏光方向が  $90^\circ$  旋回された偏光となる。一対の偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されているので、液晶層 11 を透過した直線偏光は、上側偏光板 3 を透過することができない。したがって、液晶層 11 が形成  
25 されているバリア遮光領域 111 は暗表示となり、パララックスバリアを形成することができる。

次に、透光性樹脂層 12 を透過する光について説明する。下側偏光板 4 によって直線偏光化された光は、透光性樹脂層 12 に入射すると、透光性樹脂層 12 が屈折率異方性を殆どもたないので、そのままの偏光状態を保持して、出射側の上側偏光

板 3 に入射する。上側偏光板 3 と下側偏光板 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されているので、透光性樹脂層 1 2 を出射した光は、上側偏光板 3 を透過する。これにより、透光性樹脂層 1 2 が形成されている透過領域 1 1 2 は明状態となり、右目用画像および左目用画像をそれぞれ表示することができる。したがって、偏光分離を行う液晶パネル 1 0 A の電圧無印加状態では、バリア遮光領域 1 1 1 はパララックスバリアを形成するので、三次元画像を表示することができる。

図 3 は、本実施形態の立体画像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す断面図である。図 3 を参照しながら、偏光分離用液晶パネル 1 0 A に電圧が印加されているとき、言い換えれば二次元画像表示のときの表示原理を説明する。

まず、液晶層 1 1 を透過する光について説明する。電圧印加状態では、液晶層 1 1 中の液晶分子が電極間方向に立ち上がった状態となるので、液晶層 1 1 に入射した直線偏光は、液晶層 1 1 の影響を受けることなく、そのままの偏光状態で上側偏光板 3 に入射する。したがって、液晶層 1 1 に入射した直線偏光は、上側偏光板 3 を透過するので、液晶層 1 1 が形成されているバリア遮光領域 1 1 1 は明状態となる。

透光性樹脂層 1 2 を透過する光については、三次元画像表示時と同様に、上側偏光板 3 を透過するので、透光性樹脂層 1 2 が形成されている透過領域 1 1 2 は明状態となる。したがって、パララックスバリアとして機能する液晶パネル 1 0 A の電圧印加状態では、電氣的にパララックスバリアが消滅し、液晶層 1 1 が形成されたバリア遮光領域 1 1 1 および透光性樹脂層 1 2 が形成された透過領域 1 1 2 は、いずれも明状態となるので、明るい二次元画像を表示することができる。

#### (実施形態 2)

実施形態 1 では、一对の偏光板 3, 4 を用いた場合について説明したが、必要に応じて、 $\lambda/4$  板や  $\lambda/2$  板などの位相差板と偏光板とを組み合わせ用いても良い。実施形態 2 では、位相差板として  $\lambda/2$  板を用いた立体画像表示装置の表示原理について説明する。なお、本実施形態における液晶層 1 1 は、実施形態 1 と同様に、誘電率異方性が正の液晶材料を含む平行（ホモジニアス）配向の液晶層であって、電圧無印加時において  $\lambda/2$  のレタデーションを有する。

図 4 は、本実施形態の立体画像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す

断面図である。図 4 を参照しながら、パララックスバリア素子として機能する液晶パネル 10 A に電圧が印加されていないとき、言い換えれば三次元画像表示のときの表示原理を説明する。

本実施形態の立体画像表示装置は、上側の透明電極基板 1 と、これに対向する上側偏光板 3 との間隙に配置された  $\lambda/2$  板 5 を有する。一対の偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略直交するように設定されている。また、液晶層 11 の配向方向は、下側偏光板 4 の透過軸方向に対して、望ましくは  $45^\circ$  に設定されている。

まず、液晶層 11 を透過する光について説明する。下側偏光板 4 によって直線偏光化された光は、液晶層 11 に入射すると、液晶層 11 のレタデーション ( $\lambda/2$ ) によって、偏光方向が  $90^\circ$  旋回された偏光となる。液晶層 11 から出射した偏光は、出射側に配置された  $\lambda/2$  板 5 により、再び  $-90^\circ$  旋回され、元の偏光状態に戻される。一対の偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、略直交するように設定されているので、液晶層 11 を透過した直線偏光は、上側偏光板 3 を透過することができない。したがって、液晶層 11 が形成されているバリア遮光領域 111 は暗表示となり、パララックスバリアを形成することができる。

次に、透光性樹脂層 12 を透過する光について説明する。下側偏光板 4 によって直線偏光化された光は、透光性樹脂層 12 に入射すると、透光性樹脂層 12 が屈折率異方性を殆どもたないので、そのままの偏光状態を保持して、 $\lambda/2$  板 5 に入射する。この偏光は、 $\lambda/2$  板 5 に従って偏光面が  $90^\circ$  回転して、上側偏光板 3 に入射する。すなわち、偏光は、下側偏光板 4 の透過軸方向に対して  $90^\circ$  回転した偏光面で、上側偏光板 3 に入射する。上側偏光板 3 の透過軸方向は、下側偏光板 4 の透過軸方向に対して略直交しているので、上側偏光板 3 に入射した偏光は、上側偏光板 3 を透過する。これにより、透光性樹脂層 12 が形成されている透過領域 112 は明状態となり、右目用画像および左目用画像をそれぞれ表示することができる。したがって、偏光分離を行う液晶パネル 10 A の電圧無印加状態では、バリア遮光領域 111 はパララックスバリアを形成するので、三次元画像を表示することができる。

図 5 は、本実施形態の立体画像表示装置による二次元画像表示の表示原理を示す



断面図である。図 5 を参照しながら、偏光分離用液晶パネル 10 A に電圧が印加されているとき、言い換えれば二次元画像表示のときの表示原理を説明する。

まず、液晶層 11 を透過する光について説明する。電圧印加状態では、液晶層 11 中の液晶分子が電極間方向に立ち上がった状態となるので、液晶層 11 に入射した直線偏光は、液晶層 11 の影響を受けることなく、そのままの偏光状態で  $\lambda/2$  板 5 に入射する。この偏光は、 $\lambda/2$  板 5 に従って偏光面が  $90^\circ$  回転して、上側偏光板 3 に入射する。一对の偏光板 3, 4 の透過軸方向は、略直交するように設定されているので、液晶層 11 を透過した直線偏光は、上側偏光板 3 を透過する。したがって、液晶層 11 が形成されているバリア遮光領域 111 は明状態となる。

透光性樹脂層 12 を透過する光については、三次元画像表示時と同様に、上側偏光板 3 を透過するので、透光性樹脂層 12 が形成されている透過領域 112 は明状態となる。したがって、パララックスバリアとして機能する液晶パネル 10 A の電圧印加状態では、電氣的にパララックスバリアが消滅し、液晶層 11 が形成されたバリア遮光領域 111 および透光性樹脂層 12 が形成された透過領域 112 は、いずれも明状態となるので、明るい二次元画像を表示することができる。

実施形態 1 および 2 で示すように、液晶パネル 10 A の液晶層 11 が形成された領域（バリア遮光領域）111 に電圧を印加しないことによって、パララックスバリアを形成することができる。したがって、画像表示素子 20 を右目用画像と左目用画像との三次元用表示画像とし、液晶パネル 10 A にパララックスバリアを形成することによって、三次元画像が観察できる。また、画像表示素子 20 に二次元用表示画像を表示した場合には、パララックスバリア素子として用いる液晶パネル 10 A に電圧を印加し、パララックスバリアを消滅させて、二次元画像を表示することができる。したがって、実施形態 1 および 2 の立体画像表示装置によれば、二次元画像と三次元画像の切り換えを容易に行うことができる。

### （実施形態 3）

実施形態 1 および 2 では、誘電率異方性が正の液晶材料を含む平行（ホモジニアス）配向の液晶層 11 を用いた場合について説明した。本実施形態では、実施形態 1 および 2 における液晶層 11 を、誘電率異方性が負の液晶材料を含む垂直配向の液晶層に変更した場合について説明する。なお、この垂直配向の液晶層は、電圧印

加時において $\lambda/2$ のレタデーションを有する。

誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負の液晶材料を含む垂直配向の液晶層11は、正の誘電率異方性の液晶材料を含む平行配向の液晶層11と比較して、電圧無印加時と電圧印加時の配向状態がちょうど逆転する。具体的には、電圧無印加時には、図3および図5に示すように、液晶層11は垂直配向を示す。液晶層11はレタデーションを持たないので、液晶層11および透光性樹脂層12をそれぞれ透過する光のいずれも、上側偏光板3を透過する。したがって、液晶層11が形成されたバリア遮光領域111および透光性樹脂層12が形成された透過領域112は、いずれも明状態となる。

- 10 一方、電圧印加時には、液晶層11は誘電率異方性が負であるので、図2および図4に示すように、平行配向を示す。液晶層11の電圧印加時のレタデーションが $\lambda/2$ に設定されているので、液晶層11に入射した偏光は、偏光面が $90^\circ$ 回転する。この場合、実施形態1および2で述べたように、液晶層11を透過した直線偏光は、上側偏光板3を透過することができないので、バリア遮光領域111は暗表示となる。

したがって、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負の液晶材料を含む垂直配向の液晶層11を用いた場合には、電圧無印加状態では二次元画像表示を行うことができ、電圧印加状態では三次元画像表示を行うことができる。

- 20 実施形態1～3に示すように、液晶層11の特性を適宜選択することによって、例えば誘電率異方性の正負、平行または垂直の配向状態を適宜選択することによって、電圧無印加および印加状態で、二次元画像表示または三次元画像表示を任意に設定することができる。

#### (実施形態4)

- 25 本実施形態では、ねじれネマチック(TN)配向液晶層11を用いた立体画像表示装置について説明する。

図6は、実施形態4の立体画像表示装置による三次元画像表示の表示原理を示す断面図である。図6を参照しながら、パララックスバリア素子として機能する液晶パネル10Aに電圧が印加されていないとき、言い換えれば三次元画像表示のときの表示原理を説明する。本実施形態の立体画像表示装置は、液晶層11がTN配向

液晶層である点を除いて、実施形態 1 の立体画像表示装置と同様の構成を有する。例えば、偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されている。但し、一对の基板 1, 2 それぞれに形成された配向膜は、互いに略直交する方向に配向処理されている。すなわち、TN 配向になるように設定されている。

- 5      まず、液晶層 11 を透過する光について説明する。下側偏光板 4 によって直線偏光化された光は、液晶層 11 に入射すると、液晶層 11 の TN 配向によって、偏光方向が  $90^\circ$  旋回された偏光となる。一对の偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されているので、液晶層 11 を透過した直線偏光は、上側偏光板 3 を透過することができない。したがって、液晶層 11 が形成されているバリア遮光領域 111 は暗表示となり、パララックスバリアを形成することができる。

- 10      透光性樹脂層 12 を透過する光については、実施形態 1 と同様に、上側偏光板 3 を透過するので、透光性樹脂層 12 が形成されている透過領域 112 は明状態となる。したがって、パララックスバリアとして機能する液晶パネル 10A の電圧無印加状態では、バリア遮光領域 111 はパララックスバリアを形成するので、三次元  
15      画像を表示することができる。

- 液晶パネル 10A に電圧が印加されている状態では、実施形態 1 と同様に、液晶層 11 中の液晶分子が電極間方向に立ち上がった状態となるので、液晶層 11 が形成されているバリア遮光領域 111 は明状態となる（図 3 参照）。また、透光性樹脂層 12 を透過する光については、三次元画像表示時と同様に、上側偏光板 3 を  
20      透過するので、透光性樹脂層 12 が形成されている透過領域 112 は明状態となる。したがって、パララックスバリアとして機能する液晶パネル 10A の電圧印加状態では、電氣的にパララックスバリアが消滅し、液晶層 11 が形成されたバリア遮光領域 111 および透光性樹脂層 12 が形成された透過領域 112 は、いずれも明状態となるので、明るい二次元画像を表示することができる。

- 25      以上のように、液晶パネル 10A の液晶層 11 が形成された領域（バリア遮光領域）111 に随時電圧を無印加（平行配向または TN 配向の場合）または印加（垂直配向の場合）にすることによって、パララックスバリアを形成することができる。したがって、画像表示素子 20 を右目用画像と左目用画像との三次元用表示画像とし、液晶パネル 10A にパララックスバリアを形成することによって、三次元画像

が観察できる。

また、画像表示素子 20 に二次元用表示画像を表示した場合には、パララックスバリア素子として用いる液晶パネル 10A に電圧を印加(平行配向または TN 配向の場合) または無印加(垂直配向の場合) することで、パララックスバリアを消滅  
5 させて、二次元画像を表示することができる。したがって、本発明の立体画像表示装置によれば、二次元画像と三次元画像の切り換えを容易に行うことができる。

実施形態 1～4 に示す液晶パネル 10A は、右目用画像を表示する画素部 101 および左目用画像を表示する画素部 102 を備える画像表示素子 20 と組み合わせることにより、二次元画像と三次元画像とを電氣的に切り換え可能な立体画像表示装置が得られる。画像表示素子 20 としては、液晶表示パネル、有機または無機  
10 EL 表示パネル、PDP (プラズマ・ディスプレイ・パネル)、蛍光表示管などのフラットパネルディスプレイを用いることができる。画像表示素子 20 の画素配列は、ストライプ配列に限らず、デルタ配列、モザイク配列、スクエア配列などでも良い。画像表示素子 20 としては、白黒やフルカラー表示パネルを用いることがで  
15 きる。

本発明のパララックスバリア素子は、液晶層がメモリー性を有していても良い。例えば、強誘電性液晶材料から液晶層 11 を形成した場合には、二次元／三次元の切り換え時のみ、パララックスバリア素子としての液晶パネル 10A に通電すれば  
良いので、低消費電力化が可能となる。

特開平 8-76110 号公報に記載された三次元画像表示装置では、PVA フィ  
20 ルム 50 が透明支持板 60, 61 の全面に(ベタで)形成されているので、PVA フィルム 50 が熱収縮すると、透明支持板 60, 61 の収縮が起こり易い。しかし、本発明のパララックスバリア素子は、ストライプバリアパターンなどによって、透光性樹脂層 12 をストライプ状にすることができる。したがって、透光  
25 性樹脂層 12 が熱収縮しても、透光性樹脂層 12 の熱収縮による基板 1, 2 への影響は、透光性樹脂層 12 がベタで形成されている場合よりも小さい。

(実施形態 5)

本発明の立体画像表示装置に用いられる偏光分離用液晶パネル 10A の製造方法について説明する。まず、下側基板 2 上に、ITO (インジウム錫酸化物) など

からなる透明電極（不図示）を形成する。なお、説明の便宜上、下側基板 2 を例にして説明するが、上側基板 1 についても下側基板 2 と同様にして製造することができる。

透明電極は、パターニングされているものでも良いが、パターニングされていないベタ（面一）電極を用いることが製造工程上好ましい。また、一般に入手可能な ITO 付き基板を用いても良い。ITO が形成された基板 2 に対して、透光性樹脂として例えばネガレジストタイプの感光性アクリル系樹脂材料を、スピンコート法などにより塗布する。フォトリソマスクを用いて露光を行った後に、例えば NaOH 水溶液などで現像を行い、さらに焼成処理を行うことによって、スペーサの機能を持つ透光性樹脂層 12 を形成することができる。透光性樹脂層 12 は、スペーサの機能を兼ね備えているので、スペーサを別途形成または散布する必要がなく、製造工程が簡略化される。

スペーサの機能を持つ透光性樹脂層 12 を形成した後に、下側基板 2 に印刷法により、例えばポリアミック酸からなる配向膜（不図示）を塗布し、焼成する。さらに、例えばラビング法により配向処理を施すことによって、下側基板 2 を得ることができる。なお、必要に応じて、配向膜と透明電極の間隙に絶縁膜を形成してもよい。

上側基板 1 または下側基板 2 の一方の基板に、例えば印刷法により周辺シール材を印刷し、シール材内の溶剤成分を除去するために、仮焼成を行う。上側基板 1 と下側基板 2 とを貼り合せた後、周辺シール材に形成された注入口から液晶材料を注入し、注入口を封止することにより、液晶層 11 が形成される。なお、このディップ方式に代えて、ディスペンサ方式により液晶材料を注入しても良い。具体的には、注入口のない周辺シール材を一方の基板に形成し、周辺シールパターンの枠内に液晶材料を滴下した後に、両基板 1, 2 を貼り合わせて、液晶層 11 を形成しても良い。以上の工程を経て、液晶パネル 10A を得ることができる。

液晶パネル 10A は、液晶表示装置の製造プロセスで一般的に使用されているフォトリソグラフィーを用いて、パララックスバリアのパターンを形成することができるので、既存の液晶製造プロセスを全く変えることなく、製造することができる。具体的には、透光性樹脂層 12 は、一般的なフォトリソグラフィーを用いることに

より、微細なバリアパターンをパターン寸法精度良く形成することができる。また、微細なパララックスバリアを要する場合にも、透明電極をパターンニングする必要がないので、透明電極の断線による遮光／透過の切換不良が発生しない。

なお、パララックスバリアパターンについては、ストライプバリアパターン、マトリクスバリアパターン、階段状に開口を有する斜めバリアパターンなど、画像表示素子 20 の画素パターンなどに応じて、任意に選択することができる。さらに、バリアパターンは、フォトリソ法により形成できるので、直線的な形状はもちろんのこと、曲線形状等任意のパターン形状を選択することができる。

(実施例 1)

- 10 本発明のパララックスバリア素子をさらに具体的に説明するために、本発明の実施例を説明する。本実施例におけるパララックスバリア素子としての液晶パネル 10 A は、次の工程により製造した。まず、ITO (不図示) を備えたガラスからなる基板 2 上に、スペーサ用ネガレジスト (「JNPC-77」(商品名) 株式会社 JSR 製) の溶液をスピコートにて 2000 rpm で 1 分間回転し、塗布した。
- 15 クリーンオープンにて 120℃ で 10 分間仮焼成を行い、スペーサ内の残留溶媒を除去した。液晶パネル 10 A の所望の透光性樹脂パターンとなるように、フォトマスクを用いて露光を行った。このとき、露光量 200 mJ の条件で紫外線を露光し、30℃ の NaOH の 2% 水溶液で 1 分間現像し、水洗をおこない、クリーンオープンにて 230℃ で 40 分間焼成を行った。
- 20 次に、ポリアミック酸からなる配向膜を成膜し、クリーンオープンにて 250℃ で 30 分間焼成を行った。焼成された配向膜をラビングにより所望の配向方向となるように配向処理を施し、下側基板 2 を得た。下側基板 2 と同様にして、上側基板 1 を得た。

- 25 枠状のシール形状がパターンニングされたスクリーン版を用いて、上側基板 1 に周辺シール材 (「XN-21S」(商品名) 株式会社三井化学製) を形成した。シール材内の残留溶媒を除去するために、クリーンオープンにて 100℃ で 30 分加熱した。上下基板 1, 2 を貼り合わせ、200℃ 60 分間焼成を行った。

貼り合わせられた上下基板 1, 2 の間隙に液晶材料を注入することにより、パララックスバリア領域 111 に液晶層 11 を形成した。一对の偏光板 3, 4 (「SE

G 1 4 2 5 D U」日東電工社製)を上下基板 1, 2 に貼り付けることにより、光シャッター機能を有する本実施例の偏光分離用液晶パネル 1 0 A を得ることができた。

5 バリア領域 1 1 1 および透過領域 1 1 2 それぞれの幅の比率が立体画像表示に及ぼす影響について評価を行った。上記の製造工程を経て、バリア遮光領域の幅(L b)と透過領域の幅(L a)との比率を種々変更したパララックスバリア素子(偏光分離用液晶パネル 1 0 A)を作成した。パララックスバリア素子の背面側(観察者に対して反対側)に画像表示装置 2 0 (液晶表示素子)を配置し、立体画像の二重像(クロストーク)の見え方について評価を行った。その結果を表 1 に示す。

- 10 なお、本評価では、誘電率異方性が正の液晶材料を含む平行(ホモジニアス)配向の液晶層 1 1 を用いた。この液晶層 1 1 は、電圧無印加時において $\lambda/2$ のレタデーションを有する。また、偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されている。偏光板 3, 4 それぞれの透過軸方向は、互いに略平行に設定されている。さらに、液晶層 1 1 の配向方向は、偏光板 3, 4 の透過軸方向に対して、
- 15 4 5° に設定されている。

表 1

L a : L b	7 : 3	6 : 4	5 : 5	4 : 6	3 : 7
クロストーク	×	×	○	◎	◎

表 1 中の「◎」はクロストークが全く観察されないことを表し、「○」はクロストークが若干観察されることを表し、「×」はクロストークが明瞭に観察されることを表す。

- 20 表 1 に示すように、バリア遮光領域 1 1 1 の幅(L b)が、透光領域 1 1 2 の幅(L a)よりも小さい場合には、クロストークが悪く良好な立体画像が得られない。したがって、クロストークのない良好な立体画像を得るには、 $L a \leq L b$ を満たすことが必要である。但し、バリア遮光領域 1 1 1 の幅(L b)と透光領域 1 1 2 の幅(L a)は、 $L b : L a = 5 : 5 \sim 8 : 2$ の関係を満たすことが好ましい。L a
- 25 に対してL bが大きすぎると、立体画像表示時の輝度が低下して、画像が暗くなるからである。

次に、実施形態 1 ～ 4 に示した偏光分離用液晶パネル 1 0 A をそれぞれ作成した。

これら液晶パネル10Aを用いて、液晶層11の配向方式、液晶層の誘電率異方性の正負、一对の偏光板の透過軸方向の配置、 $\lambda/2$ 板5の有無、立体画像表示時における液晶層11（バリア遮光領域）と透光性樹脂層12とのコントラスト（すなわち、透光性樹脂層12の輝度／液晶層11の輝度である。表2中「CR」と表記する。）の関係について調べた。その結果を表2に示す。

なお、 $\lambda/2$ 板5を用いる場合には、上側基板1と偏光板3との間隙、もしくは下側基板2と偏光板4の間隙のいずれかに、 $\lambda/2$ 板5を配置すればよい。 $\lambda/2$ 板5として、ポリカーボネートからなる二次元位相差板「NRF」日東電工社製を用いた。この $\lambda/2$ 板は、レタデーションが260nmである。また、バリア遮光領域111の幅（Lb）と透光領域112の幅（La）は、Lb：La＝6：4に設定した。

透光性樹脂層12と液晶層11（バリア遮光部）とのコントラスト測定は、TOPCON製BM5（色彩輝度計）を用いて行った。平行配向およびTN配向については、電圧無印加にて測定を行い、垂直配向については、10V／200Hz矩形波を印加して測定を行った。

表2

配向方式	液晶層の誘電率異方性	偏光板透過軸の配置	$\lambda/2$ 板の有無	CR
平行	正	平行	無し	30
平行	正	直交	有り	>100
垂直	負	平行	無し	25
垂直	負	直交	有り	80
TN	正	平行	無し	50

表2に示すように、すべての条件で良好なコントラストを示し、良好な視差バリア性能を示していることが分かる。平行配向および垂直配向では共に、一对の偏光板の透過軸方向が互いに直交して配置しており、かつ $\lambda/2$ 板を用いることで、非常に高いコントラストを得ることができる。また、TN配向では、 $\lambda/2$ 板を用いなくても、平行配向や垂直配向の場合に比して、高いコントラストを得ることがで



きる。すなわち、良好な三次元画像を得ることができる。

一对の偏光板の透過軸方向が互いに平行に配置されている場合には、若干低めのコントラストを示す。しかし、十分な視差バリア性能を示しており、 $\lambda/2$ 板5を用いる必要がないので、コストダウンが可能である。

5      また、平行配向およびTN配向のパララックスバリア素子に電圧を印加すると、液晶層11が形成されたバリア遮光領域111は明状態となり、明るく良好な二次元画像表示を確認することができた。なお、駆動電圧に応じて、液晶層11の透過率は変化するので、駆動電圧を高く設定することによって、より明るい二次元画像表示を行うことができる。

10      垂直配向を用いたパララックスバリア素子の場合には、パララックスバリア素子を電圧無印加状態とすることで、液晶層11が形成されたバリア遮光領域111は明状態となり、明るく良好な二次元画像表示を確認することができた。

平行配向およびTN配向の場合には、電圧無印加時に三次元画像表示を行うので、二次元画像表示よりも三次元画像表示を主に行う電子機器に適用することで、低消費電力化が可能である。一方、垂直配向の場合には、逆に電圧無印加時に二次元画像表示を行うので、三次元画像表示よりも二次元画像表示を主に行う電子機器に適用することで、低消費電力化が可能である。したがって、使用する電子機器の目的に応じて、具体的には三次元画像表示を主に行うか、二次元画像表示を主に行うかに応じて、配向モードを適宜選択することにより、低消費電力化が可能となる。

20      (実施例2)

実施例1と同様にして、上下基板1,2を作成した。貼り合わせられた上下基板1,2の間に、ネマティック液晶材料(「ZLI2293」(商品名)株式会社メルク製)を注入することにより、パララックスバリア領域111にTN液晶層11を形成した。さらに、実施例1と同様に、一对の偏光板3,4を上下基板1,2  
25      に貼り付けることにより、光シャッター機能を有する本実施例の偏光分離用液晶パネル10Aを得た。

上記により得られた液晶パネル10Aに対して、TOPCON製BM7(色彩輝度計)を用いて、三次元画像表示時と二次元画像表示時における透光性樹脂層12と液晶層11(バリア遮光部)の透過率測定を行った。三次元画像表示時(電圧無

印加)では、透光性樹脂層12の透過率は39.8%であるのに対して、液晶層11(バリア遮光部)の透過率は1%未満であり、液晶パネル10Aが三次元画像表示時の光シャッターとして機能していることがわかる。

次に、二次元画像表示時(電圧印加)では、透光性樹脂層12と液晶層11の透過率差が大きい場合には、二次元画像を観察した際に、ストライプパターン等を視認してしまい、均一な二次元画像を得ることができない。したがって、透光性樹脂層12および液晶層11の各透過率を合わせておく必要がある。

透光性樹脂層12の透過率は、電圧印加/無印加に関わらず、一定の透過率であり、40.1%の透過率であった。液晶層11(バリア遮光部)の透過率に関しては、印加電圧に依存し、印加電圧が高くなればなるほど透過率は向上する。本実施例にて用いた液晶パネル10Aは、200Hz矩形波5V印加時には、透過率35.4%であり、透光性樹脂層12と液晶層の透過率差が大きく、バリア遮光部のパターンが目視にて確認されてしまう。しかし、200Hz矩形波7V印加時には、液晶層11(バリア遮光部)の透過率は41.1%となり、透過率差が殆どなくなった。したがって、バリア遮光部のパターンは目視においても確認することができず、面内の透過率均一性に優れた画像を得ることができた。

このように、二次元画像表示時における透光性樹脂層12と液晶層11との透過率を合わせるためには、上記のように印加電圧を調整することにより、容易に調整できることが判る。

本発明のパララックスバリア素子は、一对の透明電極基板間に、透光性の樹脂が充填された透過部と、液晶材料が充填されたバリア遮光部とを設けることによって、パララックスバリアを形成する。これにより、例えば両眼視差による三次元画像を表示することができる。また、液晶層を電氣的にスイッチングすることによって、パララックスバリア素子の全領域を明表示とすることができる。例えば、平行配向およびTN配向の場合には電圧印加により、垂直配向の場合には電圧無印加により、それぞれ明表示とすることができる。したがって、立体画像表示装置の場合、明るい二次元画像を表示することができる。さらに、本発明のパララックスバリア素子は、非常に簡単な構成の液晶パネルであり、製造が容易である。

本発明のパララックスバリア素子が有する一对の透明電極基板間に形成された

透光性樹脂層は、一对の透明電極基板の間隙を一定に保つスペーサの機能を有する。したがって、透過部全体がスペーサとして、一对の透明電極基板の間隙を支えているので、大型な立体画像表示装置に対して、パララックスバリア素子としての液晶パネルにおける面内セル厚の均一性の点でも有利である。

- 5      本発明のパララックスバリア素子としての液晶パネルが有する一对の透明電極基板間に形成される透光性樹脂層は、通常の液晶表示装置の製造プロセスで多用されているフォトリソグラフィをそのまま利用して、形成することができる。したがって、何ら新規のプロセスを導入する必要がなく、非常に簡便なプロセスで、またバリアパターンの寸法精度が良いパララックスバリア素子を製造することができ  
10      ける。

本発明のパララックスバリア素子としての液晶パネルによれば、透明電極基板の透明電極をパターンニングする必要性が特にないので、微細なバリアパターンを形成する場合でも断線不良などを起こすことがない。したがって、製造歩留まりを向上させることができる。

- 15      本発明のパララックスバリア素子としての液晶パネルを用いて、立体画像表示装置を作成した場合、液晶層の配向方式を平行またはTN配向とすることで、電圧無印加状態にて三次元画像表示を行い、電圧印加状態にて二次元画像表示を行うことができる。また、 $\lambda/2$ 板を併せて用いることにより、更に良好なバリア性能を示し、非常に良好な三次元画像を得ることができる。一方、液晶層の配向方式を垂直  
20      配向とすることで、電圧無印加状態にて二次元画像表示を行い、電圧印加状態にて三次元画像表示を行うことができる。また、 $\lambda/2$ 板を併せて用いることにより、更に良好なバリア性能を示し、非常に良好な三次元画像を得ることができる。

- 本発明のパララックスバリア素子によれば、従来の液晶表示装置の製造プロセスを用いて、微細なバリアパターンを寸法精度良く形成することができる。また、本  
25      発明のパララックスバリア素子によれば、バリアパターンを電氣的に表示および非表示にすることができる。したがって、例えば左目用画素部および右目用画素部をそれぞれ有する画像表示素子と組み合わせることにより、三次元画像と二次元画像とが切り換えて表示される立体画像表示装置が得られる。

### 産業上の利用可能性

本発明のパララックスバリア素子は、異なる画像を同時に表示する表示装置に利用することができる。例えば、両眼視差を利用した立体画像表示装置（三次元ディスプレイ）や表示画面の左右の観察者がそれぞれ異なる画像を見ることができるディスプレイに利用することができる。より具体的には、携帯電話機、ノートパソコン、PDA（Personal Digital Assistance）、パーソナルコンピュータ用ディスプレイ、液晶テレビ、医療用ディスプレイ、カーナビゲーションシステムのディスプレイ、ゲーム・パチンコなどのアミューズメント機器などに利用され得る。

## 請 求 の 範 囲

1. 透明電極がそれぞれ形成された一对の透明電極基板を有し、前記一对の透明  
5 電極基板の間隙には、第1方向から視認される第1画像の光および前記第1方向と  
異なる第2方向から視認される第2画像の光をそれぞれ分離するバリア遮光部と、  
前記第1画像の光および前記第2画像の光をそれぞれ透過させる透過部とが形成  
されているパララックスバリア素子であって、

前記バリア遮光部には液晶層が形成され、前記透過部には透光性の樹脂層が形成  
10 されているパララックスバリア素子。

2. 前記第1画像は観察者の左目により視認される画像であり、前記第2画像は  
前記観察者の右目により視認される画像である、請求の範囲1に記載のパララック  
スバリア素子。

3. 前記バリア遮光部および前記透過部は、前記一对の透明電極基板に平行な面  
15 の面内一方向において交互に配置され、

前記面内一方向における前記バリア遮光部の幅は、前記面内一方向における前記  
透過部の幅以上である、請求の範囲1に記載のパララックスバリア素子。

4. 前記液晶層は、誘電率異方性が正の液晶材料を含む平行配向の液晶層であり、  
電圧無印加時における前記液晶層に入射する光の $1/2$ 波長のレタデーションを  
20 有する、請求の範囲1に記載のパララックスバリア素子。

5. 前記液晶層は、誘電率異方性が負の液晶材料を含む垂直配向の液晶層であり、  
電圧印加時における前記液晶層に入射する光の $1/2$ 波長のレタデーションを有  
する、請求の範囲1に記載のパララックスバリア素子。

6. 前記液晶層はねじれネマチック配向液晶層である、請求の範囲1に記載の  
25 パララックスバリア素子。

7. 前記一对の透明電極基板それぞれに形成された前記透明電極は共通電極であ  
る、請求の範囲1に記載のパララックスバリア素子。

8. 前記一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板をさらに有しており、前記一对  
の偏光板はそれぞれの透過容易軸方向が互いに略平行である、請求の範囲1に記載

のパララックスバリア素子。

9. 前記一对の透明電極基板を挟む一对の偏光板をさらに有しており、前記一对の透明電極基板のうちの少なくとも一方の透明電極基板と、前記少なくとも一方の透明電極基板に対向する前記偏光板との間隙に、入射光の  $1/2$  波長のレタレーションを有する位相差板がさらに配置され、前記一对の偏光板はそれぞれの透過容易軸方向が互いに略直交する、請求の範囲 1 に記載のパララックスバリア素子。

10. 前記透光性樹脂層は、前記一对の透明電極基板の間隙を一定に保つスペースの機能を併せ持つ、請求の範囲 1 に記載のパララックスバリア素子。

11. 請求の範囲 1 に記載のパララックスバリア素子を製造する方法であって、前記透明電極基板上に、屈折率が略等方性で、かつ透光性の樹脂材料を塗布する工程と、

前記樹脂材料に対して、フォトマスクを介した露光、現像および焼成の各処理を施して、前記樹脂層を形成する工程とを有する、パララックスバリア素子の製造方法。

12. 請求の範囲 1 に記載のパララックスバリア素子と、前記第 1 画像を構成する第 1 画素部および前記第 2 画像を構成する第 2 画素部を有する画像表示素子とを備える表示装置。

13. 前記第 1 画素部は左目用画素部であり、前記第 2 画素部は右目用画素部である、請求の範囲 12 に記載の表示装置。

14. 前記パララックスバリア素子および前記画像表示素子よりも観察者から離れて配置された光源をさらに備える、請求の範囲 12 に記載の表示装置。

15. 前記液晶層は、一对の前記透明電極に与えられる電気信号に従って遮光／透過が切り換えられることにより、第 1 の表示と第 2 の表示とが切り換えて表示される、請求の範囲 12 に記載の表示装置。

16. 前記液晶層は、一对の前記透明電極に与えられる電気信号に従って遮光／透過が切り換えられることにより、立体表示と平面表示とが切り換えて表示される、請求の範囲 13 に記載の表示装置。

FIG. 1

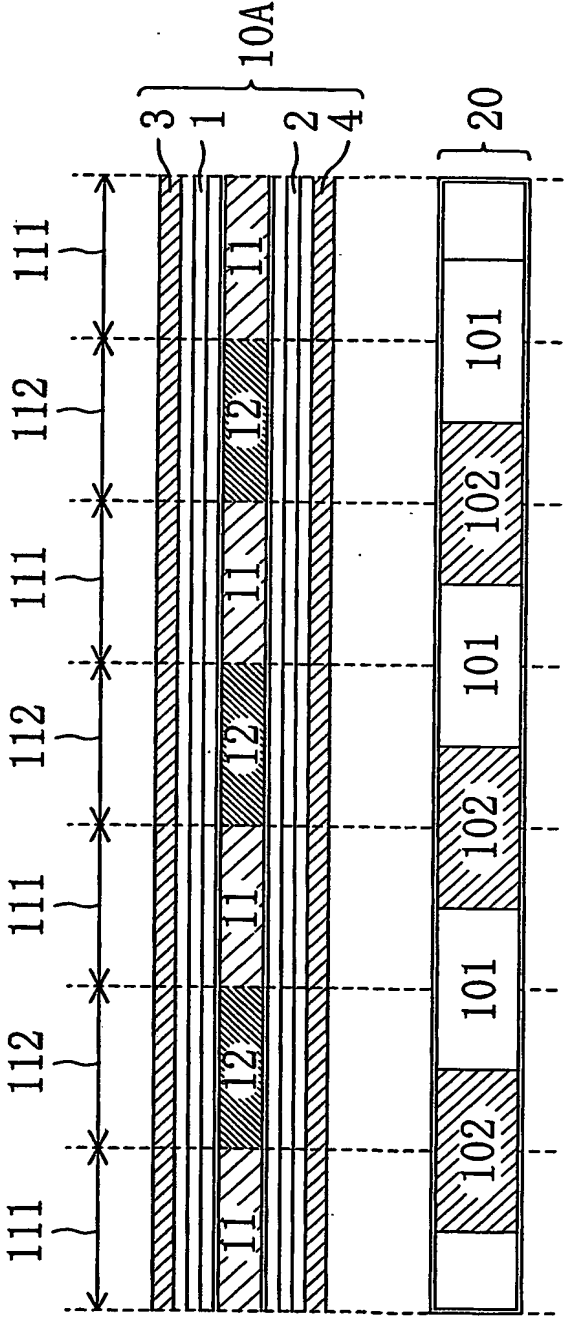


FIG. 2

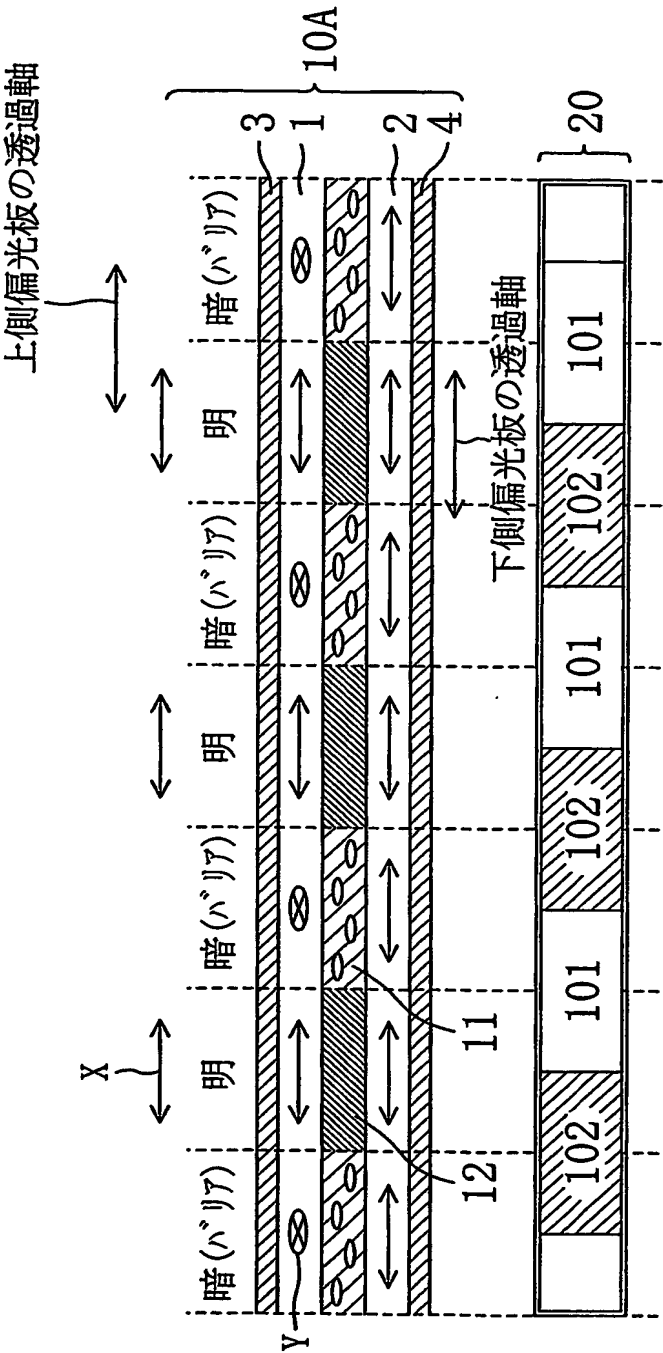




FIG. 3

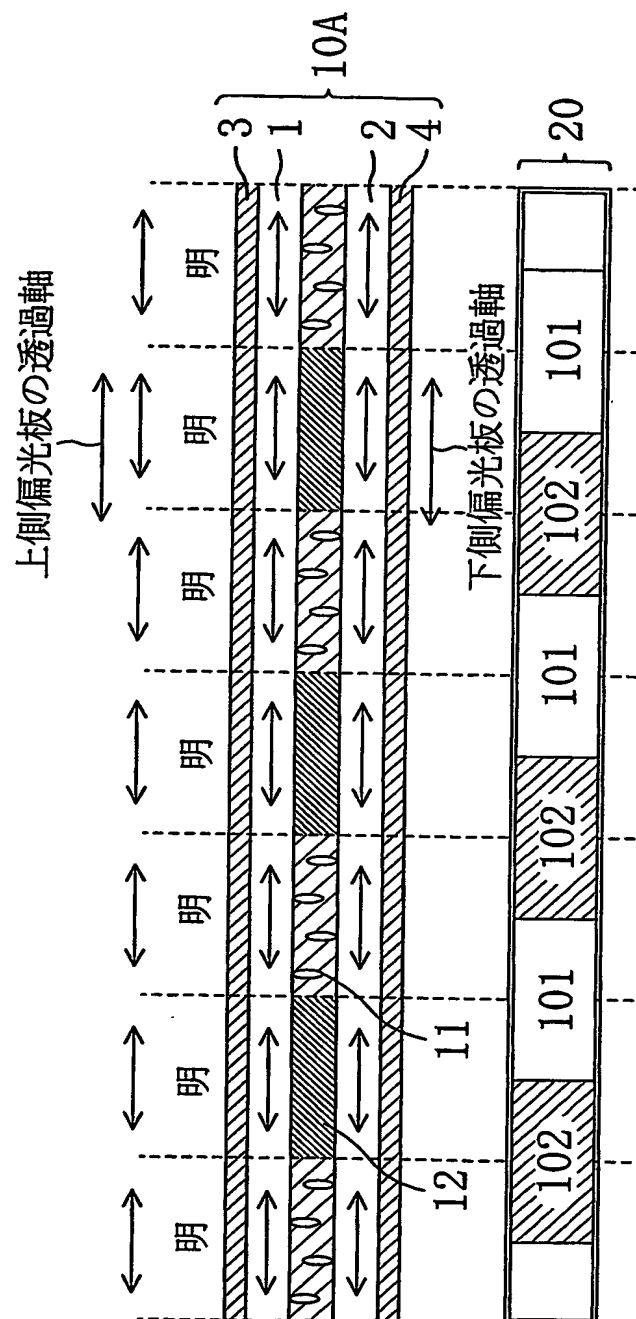


FIG. 4

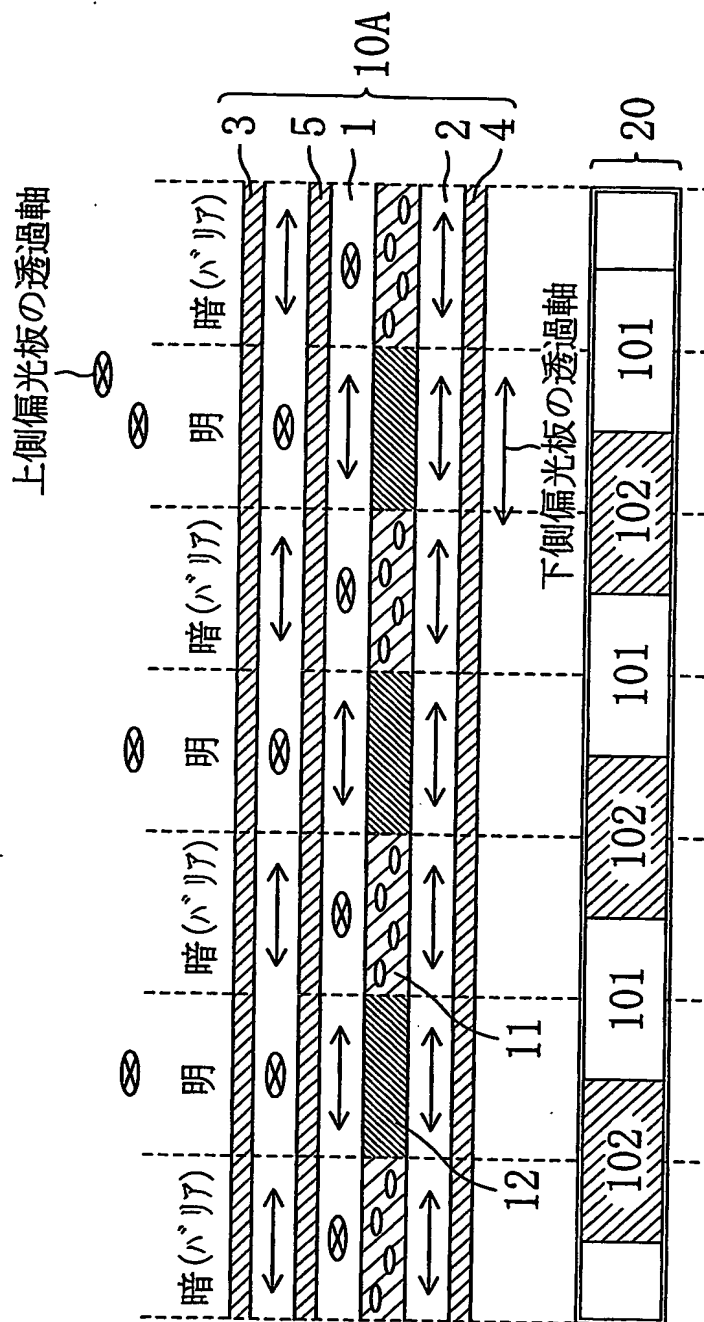


FIG. 5

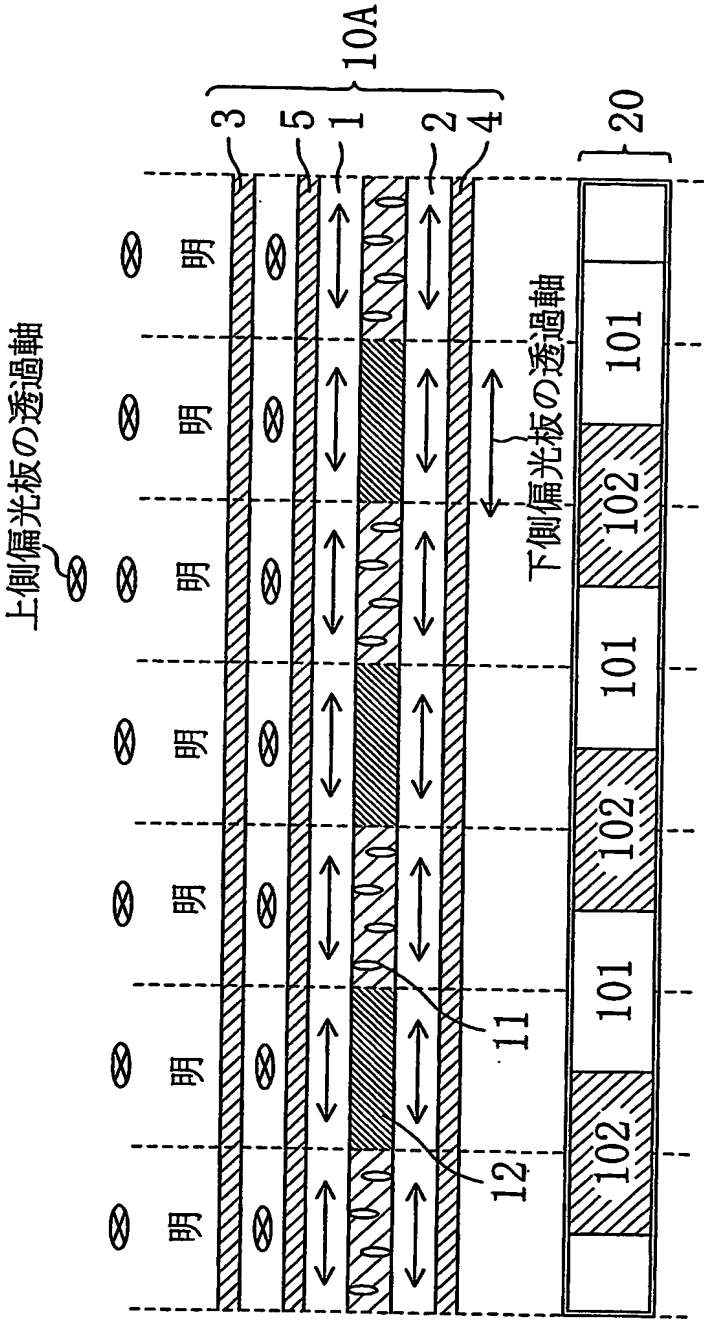


FIG. 6

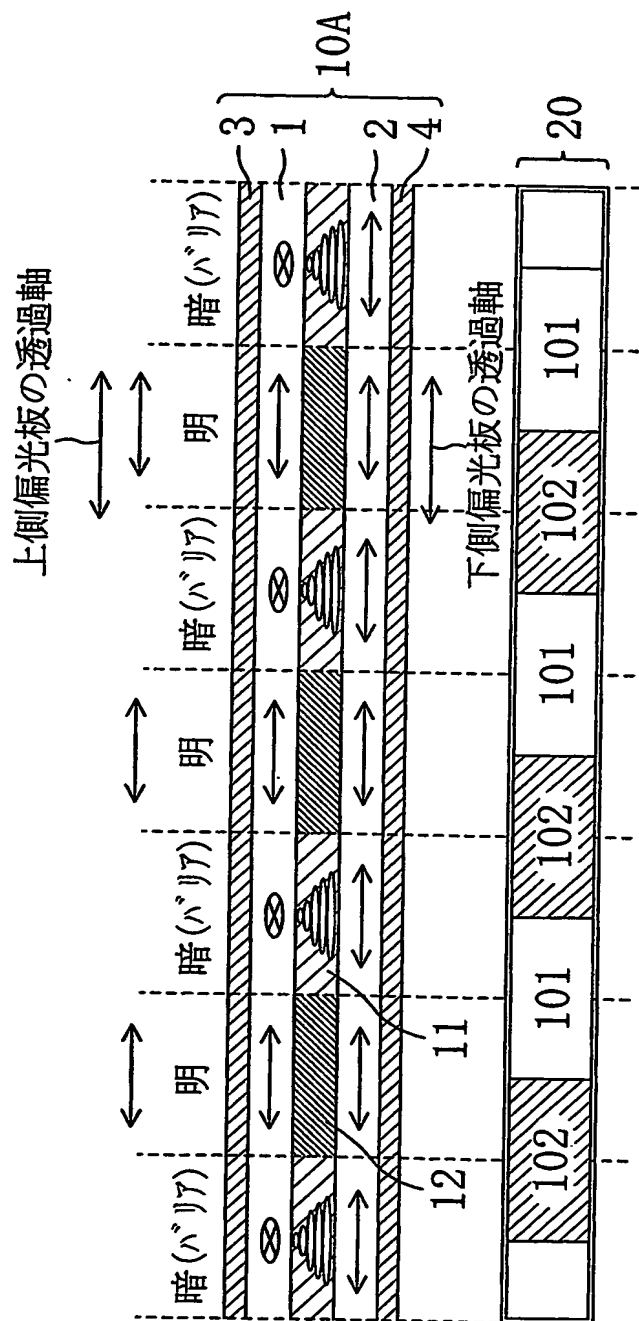


FIG. 7

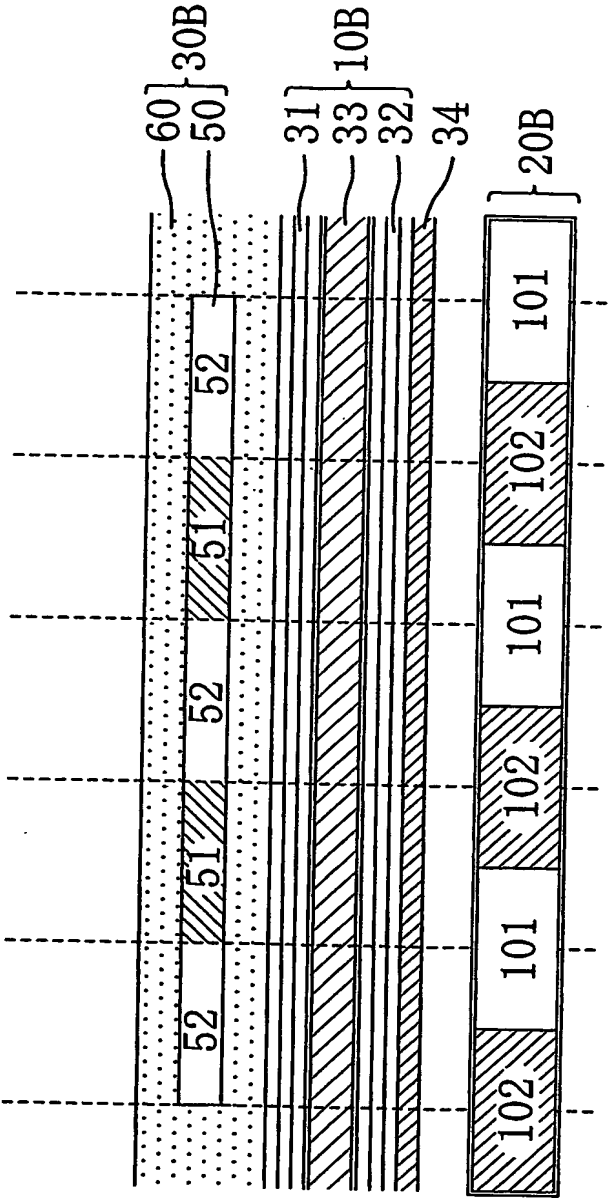


FIG. 8

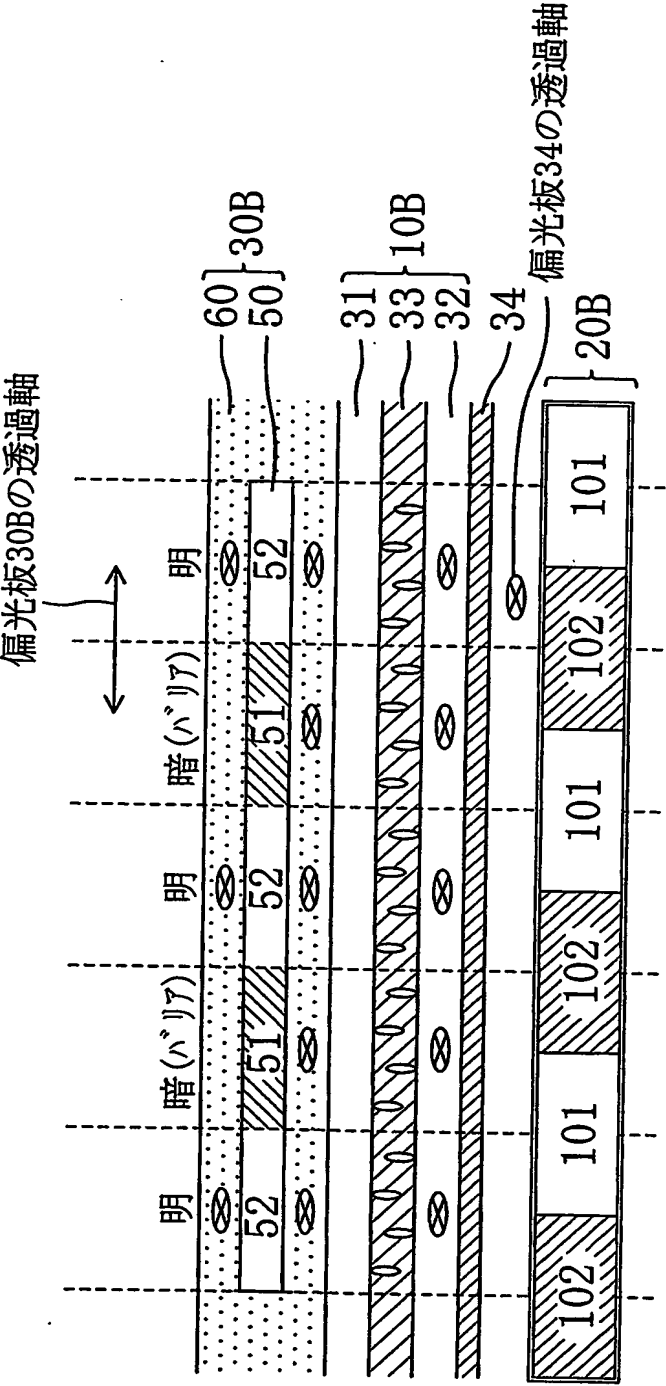
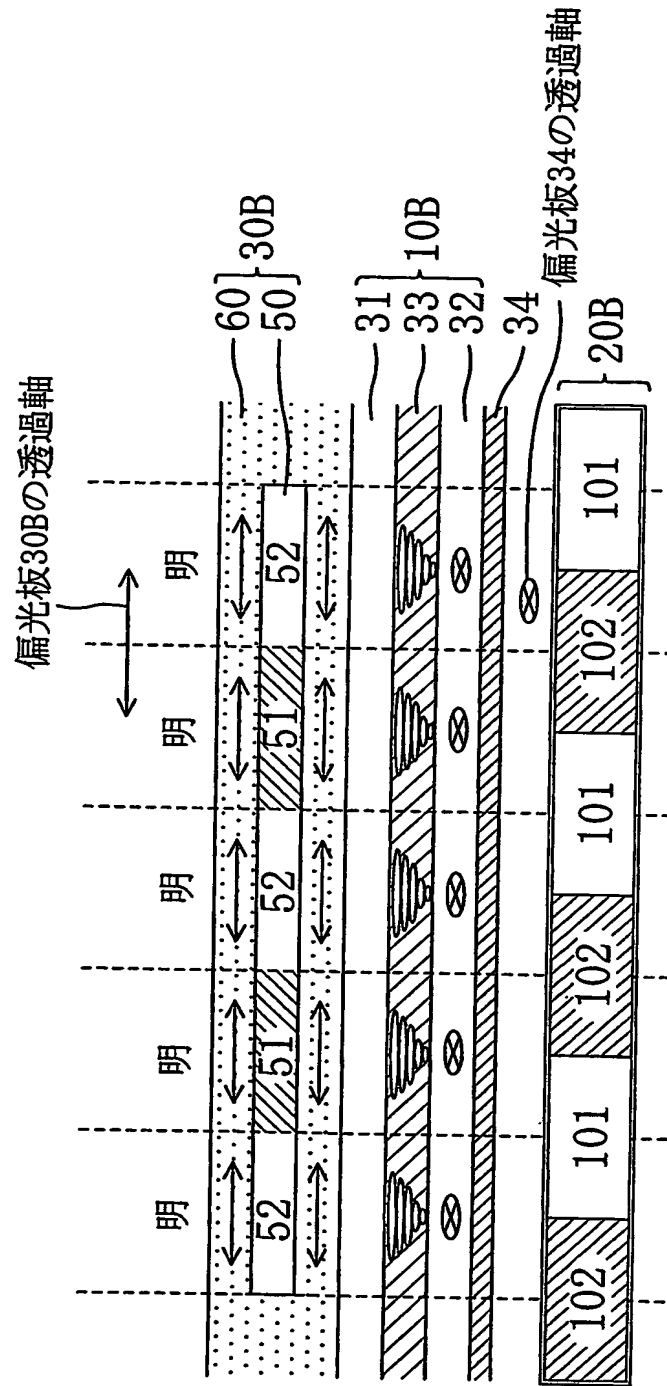


FIG. 9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/13102

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G02B27/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G02B27/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6246451 B1 (Mixed Reality System Laboratory Inc.), 12 June, 2001 (12.06.01), Full text & JP 11-285030 A	1-16
A	JP 8-76110 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 March, 1996 (22.03.96), Full text (Family: none)	1-16
A	US 6046869 A (Sharp Kabushiki Kaisha), 04 April, 2000 (04.04.00), Full text & EP 860728 A1 & EP 829744 A2 & US 2002/1128 A1 & JP 10-123461 A & JP 10-229567 A	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
31 October, 2003 (31.10.03)

Date of mailing of the international search report  
18 November, 2003 (18.11.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B27/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B27/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 6246451 B1 (Mixed Reality System Laboratory Inc.) 2001.06.12 全文 & JP 11-285030 A	1-16
A	JP 8-76110 A (三洋電機株式会社) 1996.03.22 全文 (ファミリーなし)	1-16
A	US 6046869 A (Sharp Kabushiki Kaisha) 2000.04.04 全文 & EP 860 728 A1 & EP 829744 A2 & US 2002/1128 A1 & JP 10-123461 A & J P 10-229567 A	1-16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.10.03

国際調査報告の発送日

18.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

植田 高盛

2X 2912

電話番号 03-3581-1101 内線 3293